

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-295440

(43)Date of publication of application : 21.10.1994

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

(21)Application number : 05-080491

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.04.1993

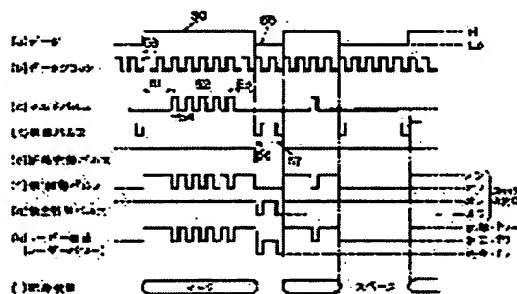
(72)Inventor : FURUMIYA SHIGERU  
NAKAJIMA TAKESHI  
TAKEMURA YOSHIYA

## (54) METHOD AND DEVICE FOR DISK RECORDING

## (57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the fluctuation of the edge position of a recording signal and to increase recording density in a method and a device for disk recording for recording data on a phase transition type optical disk by a pulse length recording system.

CONSTITUTION: By irradiating a mark starting end part 51 with a recording power, a mark intermediate part 52 alternately with the recording power and an erasing power and an mark ending part with the recording power, a long mark is recorded with a constant width and the fluctuation of the edge position at the mark ending part at the time of direct over writing is reduced. By irradiating the starting and ending end parts 56, 57 having short spaces and generating thermal interference between the marks with the reproducing power, thermal conduction through the space is suppressed and the fluctuation of the mark edge position on both sides of the short spaces is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2684952

[Date of registration] 15.08.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

26.03.1999

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-295440

(43) 公開日 平成6年(1994)10月21日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

G11B 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

L 7522-5D

F 7522-5D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平5-80491

(22) 出願日 平成5年(1993)4月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 古宮 成

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 中嶋 健

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 竹村 佳也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

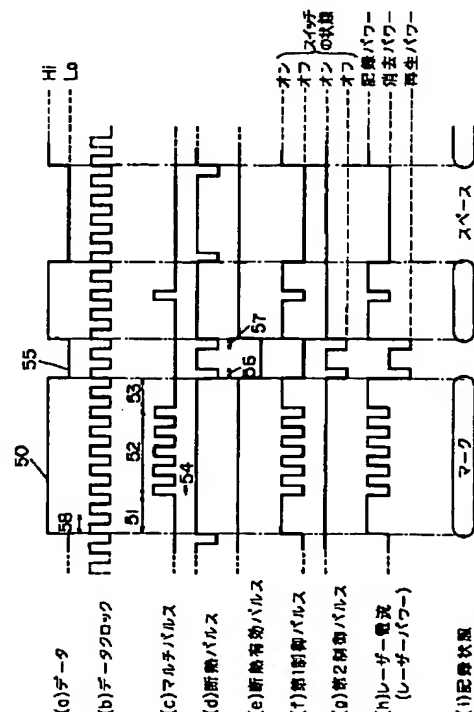
(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスク記録方法およびディスク記録装置

(57) 【要約】

【目的】 相変化型光ディスクにパルス長記録方式でデータを記録するためのディスク記録方法とディスク記録装置に関し、記録信号のエッジ位置変動を抑制し、記録密度を高める。

【構成】 マーク始端部分(51)で記録パワーを照射し、マーク中間部分(52)で記録パワー消去パワーを交互に照射し、マーク終端部分(53)で記録パワーを照射することにより、長いマークを一定幅で記録し、かつ、ダイレクトオーバーライト時のマーク終端部分のエッジ位置変動を低減する。マーク間の熱干渉が発生する短いスペースの始端終端部分(56, 57)に再生パワーを照射することにより、スペースを通じての熱伝導を抑制し、短いスペースの両側のマークエッジ位置変動を低減する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状記憶媒体に複数パワーのレーザー光を切り換えて照射し、データをマークおよびスペースの長さ情報として記録するディスク記録方法であって、前記レーザー光の第 1 パワーが第 2 パワーより大きいとき、マークの始端部分と終端部分は一定の第 1 パワーを照射し、前記マークの中間部分は第 1 パワーのレーザー光と第 2 パワーのレーザー光をデータクロックの 1 周期以下の周期で交互に切り換えて照射してデータを記録することを特徴とするディスク記録方法。

【請求項 2】 前記マークの始端部分の期間、終端部分の期間、および、中間部分の切り換え周期の少なくとも 1 つを、ディスクの線速度に応じて変化させる請求項 1 記載のディスク記録方法。

【請求項 3】 ディスク状記憶媒体に複数パワーのレーザー光を切り換えて照射し、データをマークおよびスペースの長さ情報として記録するディスク記録方法であって、前記レーザー光の第 3 パワーが第 4 パワーより大きいとき、スペースの始端部分と終端部分はデータクロックの 1 周期以下の第 4 パワーのレーザー光を照射し、前記スペースの中間部分は一定の第 3 パワーのレーザー光を照射してデータを記録することを特徴とするディスク記録方法。

【請求項 4】 前記スペースの長さが所定値未満の場合は、前記スペースの始端部分と終端部分はデータクロックの 1 周期以下の前記第 4 パワーのレーザー光を照射し、前記スペースの中間部分は一定の前記第 3 パワーのレーザー光を照射し、前記スペースの長さが前記所定値以上の場合、前記スペースの全部分は一定の前記第 3 パワーのレーザー光を照射する請求項 3 記載のディスク記録方法。

【請求項 5】 前記スペースの始端部分の期間、終端部分の期間、および、前記所定値の少なくとも 1 つを、ディスクの線速度に応じて変化させて記録する請求項 3 または 4 記載のディスク記録方法。

【請求項 6】 データ H i 期間の始端部分と終端部分を除いた中間部分に、データクロックの 1 周期以下の周期で反転するバースト状のマルチパルスを発生するマルチパルス発生回路と、データの L o 期間の始端部分および終端部分に、データクロックの 1 周期以下の期間の断熱パルスを発生する断熱パルス発生回路と、前記データの L o 期間の長さが所定値未満の時、断熱有効パルスを発生するスペース長検出回路と、前記データと前記マルチパルスと前記断熱パルスと前記断熱有効パルスから 2 つ以上の制御パルスを発生する論理回路と、記録で使用するレーザーパワーの中でレーザーダイオードが最低パワーで発光するために必要な電流を供給する主電流源と、前記レーザーダイオードが前記最低パワーより大きなパワーで発光するために必要な電流を前記主電流源と共に供給する 2 つ以上の加算電流源と、前記主電流源と前記加

算電流源とで並列駆動されるレーザーダイオードと、前記制御パルスにより前記加算電流源をそれぞれオン／オフする 2 つ以上のスイッチとを備えたディスク記録装置。

【請求項 7】 データ H i 期間の始端部分と終端部分を除いた中間部分に、データクロックの 1 周期以下の周期で反転するバースト状のマルチパルスを発生するマルチパルス発生回路と、データの L o 期間の始端部分および終端部分に、データクロックの 1 周期以下の期間の断熱パルスを発生する断熱パルス発生回路と、前記データの L o 期間の長さが所定値未満の時、断熱有効パルスを発生するスペース長検出回路と、前記データと前記マルチパルスと前記断熱パルスと前記断熱有効パルスから 2 つ以上の制御パルスを発生する論理回路と、記録で使用するレーザーパワーの中でレーザーダイオードが最高パワーで発光するために必要な電流を供給する主電流源と、前記レーザーダイオードが前記最高パワーより小さいパワーで発光するために、前記主電流源が前記レーザーダイオードに供給する電流を分流する 2 つ以上の減算電流源と、前記主電流源で駆動されるレーザーダイオードと、前記制御パルスにより前記減算電流源をそれぞれオン／オフする 2 つ以上のスイッチとを備えたディスク記録装置。

【請求項 8】 マルチパルス発生回路におけるデータ H i 期間の始端部分の期間、終端部分の期間、および、マルチパルスの反転する周期と、前記断熱パルス発生回路におけるデータ L o 期間の始端部分の期間、および、終端部分の期間と、前記スペース長検出回路におけるデータ L o 期間の長さの所定値と、前記主電流源の電流値、前記加算電流源の電流値、および、前記減算電流源の電流値の内、少なくとも 1 つをディスクの線速度に応じて設定する制御回路を備えた請求項 6 または 7 記載のディスク記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、相変化型光ディスクにパルス長記録方式でデータを記録するためのディスク記録方法とディスク記録装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 データの高密度記録が可能なディスク状記録媒体の一つに相変化型光ディスクがある。相変化型光ディスクへのデータの記録は、絞ったレーザー光を回転するディスクに照射し、記録膜を加熱融解させることで行う。その記録レーザー光の強弱により記録膜の到達温度及び冷却過程が異なり、記録膜の相変化が起こる。すなわち、レーザー光が強い時は、高温状態から急速に冷却するので記録膜がアモルファス化し、また、レーザー光が比較的弱い時は、中高温状態から徐々に冷却するので記録膜が結晶化する。アモルファス化した部分を通常マークと呼び、結晶化した部分をスペースと呼ぶ。そ

して、このマークとスペースに二値情報を記憶する。また、相変化型光ディスクは、1つのレーザー光で、古いデータの消去と新しいデータの記録を同時に行うこと、即ち、ダイレクトオーバーライトが可能である。

【0003】再生時は、記録膜が相変化を起こさない程度に弱いレーザー光を照射し、その反射光を検出する。アモルファス化したマーク部分は反射率が低く、結晶化したスペース部分は反射率が高い。よって、マーク部分とスペース部分の反射光量の違いを検出して再生信号を得る。

【0004】相変化型光ディスクへのデータの記録方式として、パルス位置記録方式 ( P P M ) とパルス長記録方式 ( P W M ) がある。 P P M はパルス長一定の比較的短いマークを様々なスペースをあけて記録し、マークの位置に記録情報を割り当てる。一方、 P W M は様々な長さのマークを様々なスペースをあけて記録し、マーク長およびスペース長の両方に記録情報を割り当てる。従って、通常 P P M より P W M のほうが情報記録密度が高くなる。

【0005】 P W M 記録を行う場合、 P P M 記録と比較して長いマークを記録する。相変化型光ディスクに、マーク部分に一定のレーザーパワーを照射して長いマークを記録すると、記録膜の蓄熱効果のために、マークの後半部ほど半径方向の幅が太くなる。これは、ダイレクトオーバーライトしたとき消し残りが発生したり、再生時にトラック間の信号クロストークを発生するなど、信号品質を大きく損ねる。そこで、マーク後半部で半径方向の幅が広がらないように、レーザーパワーもしくは記録パルス幅を制御して、マーク後半部でパワーを弱めてマークを記録する方法が報告されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述したように相変化型光ディスクは、マーク部分の方がスペース部分より光の反射率が低い。このことは逆に、マーク部分の方が熱吸収率が高いことを意味する。また、記録膜の相がアモルファスと結晶とで必要とする融解熱が異なる。従って、ダイレクトオーバーライトの時に、既にあるマークとスペースに同じレーザーパワーを加えて記録しても熱吸収量および到達温度が異なり、形成されるマークのエッジ位置が変動するという問題がある。特に、マーク後半部で照射光量を弱くした従来の記録方法では、マーク終端部分のエッジ位置変動が顕著になり、オーバーライト特性の劣化が課題であった。

【0007】 また、記録密度を高めるために、記録するマークおよびスペースの長さを短くすることが考えられる。この場合、特にスペース長が小さくなると、記録したマークの終端の熱がスペース部分を伝導して次のマークの始端の温度上昇に影響を与えたり、逆に次に記録したマークの始端の熱が前のマークの終端の冷却過程に影響を与えたりする熱干渉が生じる。従来の記録方法で熱

干渉が生じると、マークのエッジ位置が変動することになり、再生時の誤り率が増加するという課題があった。

【0008】 本発明は、上述の課題を解決するものであり、長いマークの半径方向の幅をほぼ一定に記録し、かつ、ダイレクトオーバーライト時のマークエッジ位置の変動を低減することのできるディスク記録方法を提供することを第1目的とする。

【0009】 また、短いスペースでもマーク間の熱干渉が発生せずエッジ位置変動が起こらないディスク記録方法を提供することを第2目的とする。

【0010】 更に、前記ディスク記録方法を実現するためにレーザーパワーを多値制御することのできるディスク記録装置を提供することを第3目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上述の第1目的を達成するために、第1の発明は、レーザー光の第1パワーが第2パワーより大きいとき、マークの始端部分と終端部分は一定の第1パワーのレーザー光を照射し、マークの中間部分は第1パワーのレーザー光と第2パワーのレーザー光をデータクロックの1周期以下の周期で交互に切り換えて照射してデータを記録する。

【0012】 また、第2の発明は、マークの始端部分の期間、終端部分の期間、および、中間部分の切り換え周期の少なくとも1つを、ディスクの線速度に応じて変化させて記録する。

【0013】 また、第2目的を達成するために、第3の発明は、レーザー光の第3パワーが第4パワーより大きいとき、スペースの始端部分と終端部分はデータクロックの1周期以下の第4パワーのレーザー光を照射し、スペースの中間部分は一定の第3パワーのレーザー光を照射してデータを記録する。

【0014】 また、第4の発明は、スペースの長さが所定値未満の場合は、スペースの始端部分と終端部分はデータクロックの1周期以下の第4パワーのレーザー光を照射し、スペースの中間部分は一定の第3パワーのレーザー光を照射し、スペースの長さが所定値以上の場合、スペースの全部分は一定の第3パワーのレーザー光を照射する。

【0015】 また、第5の発明は、スペースの始端部分の期間、終端部分の期間、および、所定値の少なくとも1つを、ディスクの線速度に応じて変化させて記録する。

【0016】 更に、第3目的を達成するために、第6の発明は、データ H i 期間の始端部分と終端部分を除いた中間部分に、データクロックの1周期以下の周期で反転するバースト状のマルチパルスが発生するマルチパルス発生回路と、データの L o 期間の始端部分および終端部分に、データクロックの1周期以下の期間の断熱パルスが発生する断熱パルス発生回路と、データの L o 期間の長さが所定値未満の時、断熱有効パルスが発生するスベ

ース長検出回路と、データとマルチパルスと断熱パルスと断熱有効パルスから2つ以上の制御パルスを発生する論理回路と、記録で使用するレーザーパワーの中でレーザーダイオードが最低パワーで発光するために必要な電流を供給する主電流源と、レーザーダイオードが最低パワーより大きなパワーで発光するために必要な電流を主電流源と共に供給する2つ以上の加算電流源と、主電流源と加算電流源とで並列駆動されるレーザーダイオードと、制御パルスにより加算電流源をそれぞれオン/オフする2つ以上のスイッチとを備えた構成となっている。

【0017】また、第7の発明は、データHi期間の始端部分と終端部分を除いた中間部分に、データクロックの1周期以下の周期で反転するバースト状のマルチパルスを発生するマルチパルス発生回路と、データのLo期間の始端部分および終端部分に、データクロックの1周期以下の期間の断熱パルスを発生する断熱パルス発生回路と、データのLo期間の長さが所定値未満の時、断熱有効パルスを発生するスペース長検出回路と、データとマルチパルスと断熱パルスと断熱有効パルスから2つ以上の制御パルスを発生する論理回路と、記録で使用するレーザーパワーの中でレーザーダイオードが最高パワーで発光するために必要な電流を供給する主電流源と、レーザーダイオードが最高パワーより小さいパワーで発光するために、主電流源がレーザーダイオードに供給する電流を分流する2つ以上の減算電流源と、主電流源で駆動されるレーザーダイオードと、制御パルスにより減算電流源をそれぞれオン/オフする2つ以上のスイッチとを備えた構成となっている。

【0018】また、第8の発明は、マルチパルス発生回路におけるデータHi期間の始端部分の期間、終端部分の期間、および、マルチパルスの反転する周期と、断熱パルス発生回路におけるデータLo期間の始端部分の期間、および、終端部分の期間と、スペース長検出回路におけるデータLo期間の長さの所定値と、主電流源の電流値、加算電流源の電流値、および、減算電流源の電流値の内、少なくとも1つをディスクの線速度に応じて設定する制御回路を備えた構成となっている。

【0019】

【作用】従って、第1の発明によれば、マークの始端部分は、ある程度の期間マークを書き始めるのに必要十分な強いレーザー光を照射し、以後マーク中間部分は強弱レーザー光を交互に切り換えてマークを書き続けるのに必要最小限のレーザーパワーを照射することにより、マーク後半部で熱量過剰とならずに長いマークを一定幅で記録する。さらに、マーク終端部分に、強いレーザー光を照射する期間を設けることにより、マーク終端部分の到達温度が高くなりアモルファスが安定に形成され、ダイレクトオーバーライト時でもマーク終端部のエッジ位置が変動しない。

【0020】また、第2の発明によれば、ディスクの線

速度が変わっても、異なる記録パワーに対し、マークの始端部分の期間、マークの中間部分の切り換え周期、および、マークの終端部分の期間を最適値に設定するので、長いマークを一定幅で安定に記録する。

【0021】また、第3の発明によれば、スペースの始端部分と終端部分、すなわち、マークの終了直後とマークの開始直前の照射熱量の少ない部分が、スペースを通じての熱伝導を妨げマーク間熱干渉を低減することができ、マークのエッジ位置変動が抑えられる。

【0022】また、第4の発明によれば、熱干渉の起こる短いスペースでは熱干渉を低減し、もともと熱干渉の起こらない長いスペースでは照射熱量の少ない部分をつくらずに、照射熱量の少ない部分で起こりうる消し残りの発生を防止する。

【0023】また、第5の発明によれば、ディスクの線速度が変わっても、異なる記録パワーに対し、スペースの始端部分の期間、および、スペースの終端部分の期間を最適値に設定するので、熱干渉が低減し、消し残りの発生を防止する。

【0024】更に、第6の発明によれば、マルチパルス発生回路においてマーク中間部分で強弱レーザー光を交互に切り換えるマルチパルスを発生し、断熱パルス発生回路においてスペース始端終端部分でレーザー光を更に弱める断熱パルスを発生し、スペース長検出回路において断熱パルスを付加すべきスペースを指定する断熱有効パルスを発生し、論理回路においてデータとマルチパルスと断熱パルスと断熱有効パルスとからスイッチの制御パルスを発生する。そして、レーザーダイオードを主電流源と加算電流源で並列駆動する。更に、制御パルスで加算電流源の電流をスイッチを用いてそれぞれオン/オフすることによりレーザーダイオードの電流を多値に制御することができる。

【0025】また、第7の発明によれば、マルチパルス発生回路においてマーク中間部分で強弱レーザー光を交互に切り換えるマルチパルスを発生し、断熱パルス発生回路においてスペース始端終端部分でレーザー光を更に弱める断熱パルスを発生し、スペース長検出回路において断熱パルスを付加すべきスペースを指定する断熱有効パルスを発生し、論理回路においてデータとマルチパルスと断熱パルスと断熱有効パルスとからスイッチの制御パルスを発生する。そして、レーザーダイオードを主電流源で駆動し、減算電流源で主電流源の電流を分流する。更に、制御パルスで減算電流源を記録用スイッチを用いてそれぞれオン/オフすることによりレーザーダイオードの電流を多値に制御することができる。

【0026】また、第8の発明によれば、ディスクの線速度が変わって記録条件が変化したとき、制御回路により、データHi期間の始端部分の期間、中間部分の反転周期、および、終端部分の期間と、データLo期間の始端部分の期間、および、終端部分の期間と、主電流源の

10

20

30

40

50

電流値、加算電流源の電流値、および、減算電流源の電流値の内、少なくとも1つを変更する。すると、線速度ごとに、記録パワーが最適値に設定され、どのような線速度でも、長いマークを一定幅で安定に記録し、短いスペース部分での熱干渉が低減する。

【0027】

【実施例】以下本発明の実施例を図を用いて説明する。図1に本発明のディスク記録方法を実現するディスク記録装置の第1実施例のブロック図を、図3に第1実施例の各部の信号波形図を示す。

【0028】まず、図面の説明をする。図1において、1はデータ、2はマルチパルス発生回路、3はマルチパルス、4は断熱パルス発生回路、5は断熱パルス、6はスペース長検出回路、7は断熱有効パルス、8は論理回路、9は第1制御パルス、10は第2制御パルス、11はレーザーダイオード、12は主電流源、13は第1加算電流源、14は第2加算電流源、15は第1スイッチ、16は第2スイッチ、17はデータクロックである。

【0029】図3において、aはデータ1、bはデータクロック17、cはマルチパルス3、dは断熱パルス5、eは断熱有効パルス7、fは第1制御パルス9、gは第2制御パルス10の信号波形をそれぞれ示し、hはレーザーダイオード11の電流変化、iは記録されるマークおよびスペースの状態を示す。同じく図3において、50はデータのHi期間、51はデータのHi期間の始端部分、52はデータHi期間の中間部分、53はデータHi期間の終端部分、54はマルチパルスの反転周期、55はデータのLo期間、56はデータのLo期間の始端部分、57はデータのLo期間の終端部分、58はデータクロックの1周期を示す。

【0030】次に、動作の説明をする。データ1は、図3aに例示するようなHi期間およびLo期間の長さによってそれぞれ情報をもつPWMデータである。マルチパルス発生回路2において、データ1のHi期間の始端部分51と終端部分53を除いた中間部分52に、データクロックの1周期以下の周期54で反転するバースト状のマルチパルス3を発生する(図3c)。断熱パルス発生回路4において、データ1のLo期間の始端部分56と終端部分57にデータクロックの1周期以下の期間の断熱パルス5を発生する(図3d)。

【0031】スペース長検出回路6において、データ1のLo期間の内、長さが所定値(ここではデータクロックの1周期58の3倍の長さとする)未満のとき有効となる断熱有効パルス7を出力する(図3e)。そして、論理回路8において、データ1とマルチパルス3と断熱パルス5と断熱有効パルス7を論理演算して、後述する第1スイッチ15と第2スイッチ16をそれぞれオン/オフするための第1制御パルス9と第2制御パルス10を発生する(図3f、図3g)。

【0032】レーザーダイオード11は、アノード側が接地となっている負極性タイプのもので、主電流源12と第1加算電流源13と第2加算電流源14で並列駆動する。本実施例においては、レーザーパワーを3値に制御し、それぞれ小さい方から再生パワー、消去パワー、記録パワーとする。主電流源12は、レーザーダイオード11が再生パワーで発光するために必要な電流を供給し、第2加算電流源14は、レーザーダイオード11が消去パワーで発光するために必要な電流を、主電流源12と共に供給し、第1加算電流源13は、レーザーダイオード11が記録パワーで発光するために必要な電流を、主電流源12と第2加算電流源14と共に供給する。

【0033】そして、第1加算電流源13を第1スイッチ15で、第2加算電流源14を第2スイッチ16でそれぞれオン/オフすることにより、レーザーダイオード11の電流値が3値に制御される(図3h)。つまり、主電流源12の電流で再生パワーを発光し、それに第2加算電流源14の電流を加えて消去パワーを発光させ、更に第1加算電流源13の電流を加えて記録パワーを発光させる。そして、この3値制御されたレーザー光をディスクに照射することにより、図3iに示すようなマークおよびスペースを記録する。

【0034】次に、図2に本発明のディスク記録方法を実現するディスク記録装置の第2実施例のブロック図を、図4に第2実施例の各部の信号波形図を示す。

【0035】まず、図面の説明をする。なお、前述の第1実施例と同一番号および同一名称を付した部分は機能も同じであるので説明を省略する。図2において、18は論理回路、19は第1制御パルス、20は第2制御パルス、21はレーザーダイオード、22は主電流源、23は第1減算電流源、24は第2減算電流源、25は第1スイッチ、26は第2スイッチである。図4において、fは第1制御パルス19、gは第2制御パルス20の信号波形をそれぞれ示し、hはレーザーダイオード21の電流変化を示す。

【0036】次に、動作の説明をする。論理回路18において、データ1とマルチパルス3と断熱パルス5と断熱有効パルス7を論理演算して、後述する第1スイッチ25と第2スイッチ26をそれぞれオン/オフするための第1制御パルス19と第2制御パルス20を発生する(図4f、図4g)。

【0037】レーザーダイオード21は、カソード側が接地となっている正極性タイプのもので、主電流源22で駆動する。本実施例においては、レーザーパワーを3値に制御し、それぞれ小さい方から再生パワー、消去パワー、記録パワーとする。主電流源22は、レーザーダイオード21が記録パワーで発光するために必要な電流を供給し、第2減算電流源24は、レーザーダイオード21が消去パワーで発光するために、主電流源22の電



流を分流し、第 1 減算電流源 2 3 は、レーザーダイオード 2 1 が再生パワーで発光するために、主電流源 2 2 の電流を第 2 減算電流源 2 4 と共に分流する。

【 0 0 3 8 】そして、第 1 減算電流源 2 3 を第 1 スイッチ 2 5 で、第 2 減算電流源 2 4 を第 2 スイッチ 2 6 でそれぞれオン／オフすることにより、レーザーダイオード 2 1 の電流値が 3 値に制御される（図 4 h）。つまり、主電流源 2 2 の電流で記録パワーを発光し、それから第 2 減算加算電流源 2 4 の電流を引いて消去パワーを発光させ、更に第 1 減算電流源 2 3 の電流を引いて再生パワ

ーを発光させる。そして、この 3 値制御されたレーザー光をディスクに照射することにより、図 4 i に示すようなマークおよびスペースを記録する。

【 0 0 3 9 】以上の構成と動作のもとで、本発明の第 1 実施例および第 2 実施例は、マークの始端部分で、マークを書き始めるのに必要十分な強いレーザーパワー（記録パワー）を照射し、マークの中間部分で、マルチパルス駆動によりマークを書き続けるのに必要最低限のレーザーパワー（記録パワーと消去パワーの切り換え）を照射し、マークの終端部分で、エッジ部分のアモルファス

が安定に形成されるよう強いレーザーパワー（記録パワー）を照射する。

【 0 0 4 0 】これにより、長いマークの半径方向の幅をほぼ一定に記録し、かつダイレクトオーバーライト時のマーク終端部分のエッジ位置変動を低減することができる。また、通常ではマーク間の熱干渉が発生する短いスペースにおいて、始端終端部分に断熱パルスにより弱いレーザーパワー（再生パワー）を照射して、スペースを通じての熱伝導を抑制する。これにより、短いスペースの両側のマークエッジ位置の変動が低減できる。また、

マーク間の熱干渉が発生しないような長いスペースでは、断熱パルス駆動しないため、その部分に消し残りが発生せず、ダイレクトオーバーライトの特性を向上することができる。

【 0 0 4 1 】なお、本発明の効果を発揮する条件として、例えば、マーク始端部分 5 1 の幅は、マークの書き始めに必要十分なレーザーパワーを供給できる様に、データクロックの 1 周期より長く設定する。また、マルチパルス部分の反転周期 5 4 は、記録パワーの切り換えに比例してマーク幅が変動しない程度に小さく設定する必要があり、データクロックの 1 周期より短く設定する。また、マーク終端部分 5 3 の幅は、記録時のマーク終端部の到達温度をある程度高めるために、データクロックの 1 周期前後の長さ

に設定すると良い。

【 0 0 4 2 】更に、スペースの始端終端部分の断熱パルスの幅 5 6、5 7 は、マーク間の熱干渉を低減し、しかも、ダイレクトオーバーライト時にその部分で消し残りが発生しないように、データクロックの 1 周期より短く設定すると効果がある。

【 0 0 4 3 】また、断熱パルスを付加すべきスペース長

は、データに存在する最も短いスペース長でのみ熱干渉が起こる場合が多く、所定値を前記最短スペース長よりデータクロックの 1 周期長い値に設定するとよい。

【 0 0 4 4 】ところで、ディスクの記録線速度が変化すると、ディスク上で同一サイズのマークおよびスペースを記録するためのレーザーパワー値が変化する。すると、前述した各部分のパルス幅の最適値も変化する可能性がある。よって、ディスク半径位置によって記録線速度が変化する応用においては、線速度に応じてレーザーの記録パワーや各パルス幅を設定するような構成が望まれる。以下に、線速度の変化に対応した本発明のディスク記録装置の実施例を説明する。

【 0 0 4 5 】図 5 は、本発明のディスク記録装置の第 3 実施例のブロック図である。図 5 において、3 0 は線速度データ、3 1 は線速度データ 3 0 にもとづいて、マルチパルス発生回路 2、断熱パルス発生回路 4、スペース長検出回路 6、主電流源 1 2、第 1 加算電流源 1 3、第 2 加算電流源 1 4 をそれぞれ制御する制御回路である。その他の部分で、前実施例と同一番号および同一名称の構成要素は前実施例と同一機能であるから説明を省略する。

【 0 0 4 6 】例えば、ディスクの外周に記録するとき線速度が大きいとすると、線速度の情報が線速度データ 3 0 として制御回路 3 1 に入力され、制御回路 3 1 は、主電流源 1 1、第 1 加算電流源 1 2、第 2 加算電流源 1 3 の少なくとも 1 つの電流値を線速度が小さい場合と比較して増加させ、レーザーパワーを増加させる。

【 0 0 4 7 】また、マルチパルス発生回路 2 におけるデータ H i 期間の始端部分の期間、中間部分の反転周期、終端部分の期間と、断熱パルス発生回路 4 におけるデータ L o 期間の始端部分の期間、終端部分の期間と、スペース長検出回路 6 におけるスペース長の所定値をそれぞれ前記増加させたレーザーパワーに応じて最適値となるように設定する。

【 0 0 4 8 】図 6 は、本発明のディスク記録装置の第 4 実施例のブロック図である。図 6 においても、前記第 3 実施例と同様に、制御回路 3 1 が、線速度に応じて、記録パワーおよび各部分の期間を最適値に設定する。

【 0 0 4 9 】以上の構成と動作のもとで、本発明の第 3 実施例および第 4 実施例は、ディスク半径位置によって記録線速度が異なる用途においても、線速度に応じてレーザーパワーや記録信号のパルス幅を最適値に設定しなおし、どの様な線速度でも、長いマークを一定幅で安定に記録し、短いスペース部分での熱干渉が低減することができる。

【 0 0 5 0 】なお、第 1、第 3 および第 4 の発明のディスク記録方法は、第 6 または第 7 の発明の実施例である第 1 実施例または第 2 実施例のディスク記録装置の一部または全部の構成を用いて実施することが可能である。同様に、第 2 および第 5 の発明のディスク記録方法は、

第8の発明の実施例である第3実施例または第4実施例のディスク記録装置の一部または全部の構成を用いて実施することが可能である。

【0051】ただし、複数の記録パワーとして、第1パワーを記録パワー、第2第3パワーを同一の消去パワー、第4パワーを再生パワーの3値として説明したが、これに限るものではなく、第1から第4パワーに独立した4値のパワーを用いて記録しても、同様の効果が得られる。この場合、第3加算電流源または第3減算電流源、および第3スイッチを導入して、4つの電流源でレ

ーザーダイオードの電流値を制御するようにすれば良い。  
【0052】また、第4パワーとして再生パワーを用いたが、レーザーを全く発光させないゼロパワーでも同様の効果が得られる。しかし、マークの始端部分を記録するときに、ゼロパワーから記録パワーに変化させると、レーザー電流を急激に増加させる必要がある。これでは、実施回路において発光波形の良好な立ち上がり特性が得にくくなるので、再生パワーを用いる方が好ましい。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、相変化型光ディスクにパルス長記録方式でデータを記録する応用において、記録信号のエッジ位置変動を最小限に抑制することが可能で、また、オーバーライト特性も向上できる。結果として、データの記録密度を大幅に向上することが可能である。従って、データ情報量の膨大な画像ファイル装置等に利用するとその性能向上効果は著しい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例におけるディスク記録装置

のブロック図

【図2】本発明の第2実施例におけるディスク記録装置のブロック図

【図3】本発明の第1実施例におけるディスク記録装置の各部の信号波形図

【図4】本発明の第2実施例におけるディスク記録装置の各部の信号波形図

【図5】本発明の第3実施例におけるディスク記録装置のブロック図

【図6】本発明の第4実施例におけるディスク記録装置のブロック図

【符号の説明】

2 マルチパルス発生回路

4 断熱パルス発生回路

6 スペース長検出回路

8 論理回路

11 レーザーダイオード

12 主電流源

13 第1加算電流源

14 第2加算電流源

15 第1スイッチ

16 第2スイッチ

18 論理回路

21 レーザーダイオード

22 主電流源

23 第1減算電流源

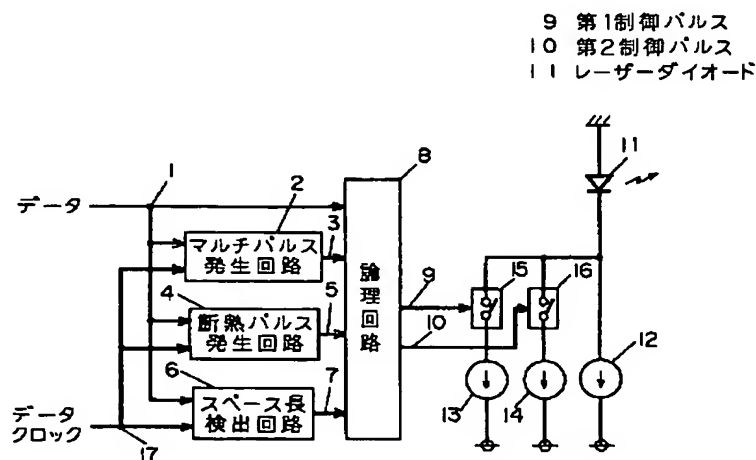
24 第2減算電流源

25 第1スイッチ

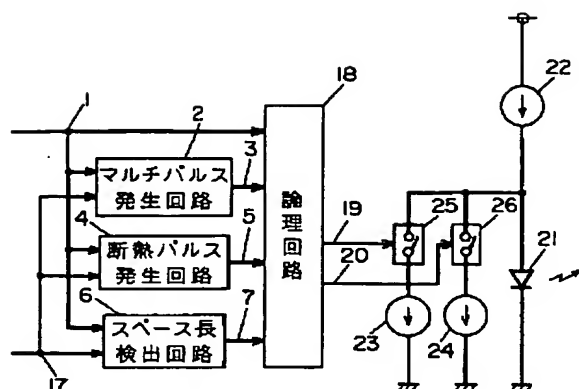
26 第2スイッチ

31 制御回路

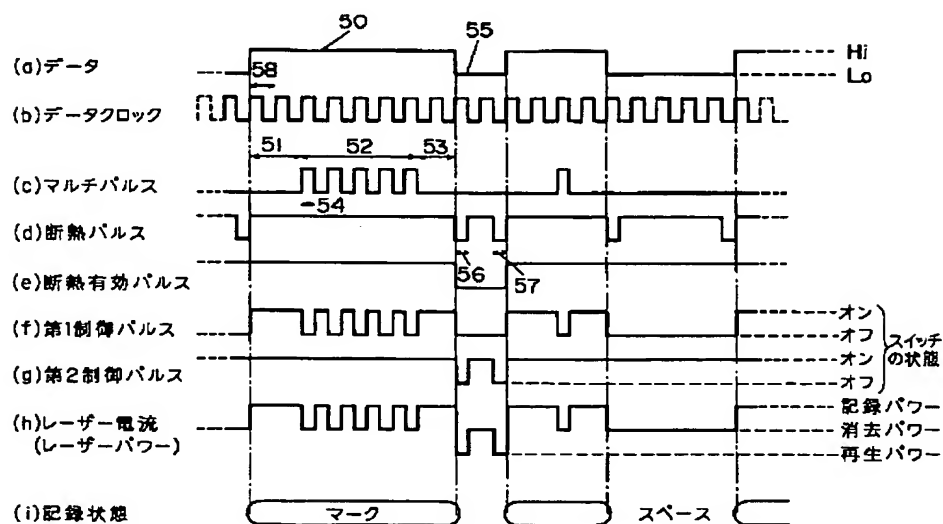
【図1】



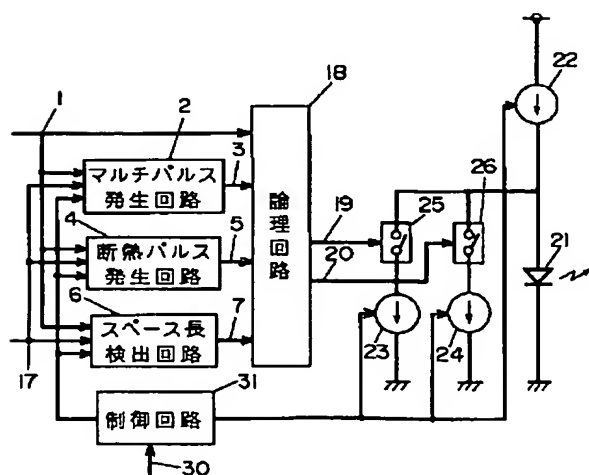
【図2】



【図3】

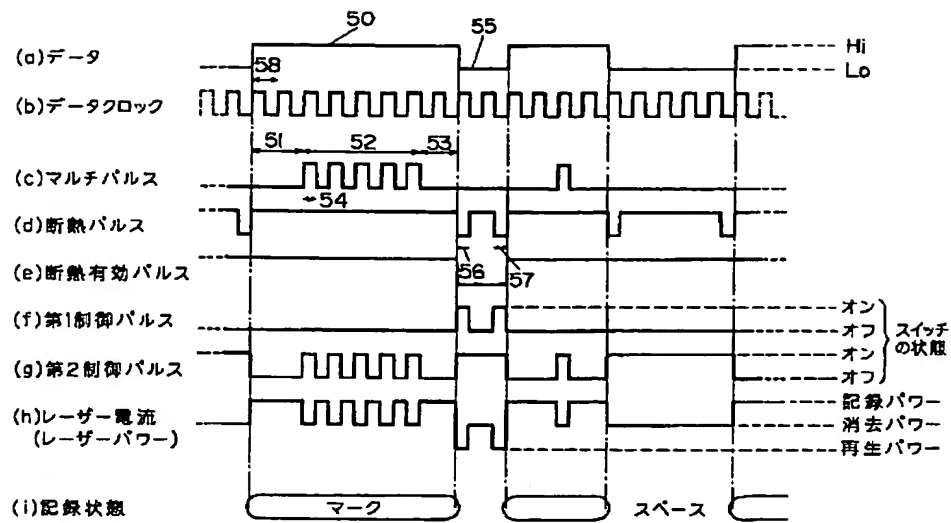


【図6】



BEST AVAILABLE COPY

【図4】



【図5】

## 30 線速度データ

